

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-284597

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

H04J 11/00
H04L 27/00

(21)Application number : 10-086645

(71)Applicant : JISEDAI DIGITAL TELEVISION HOSO SYSTEM
KENKYUSHO:KK
SONY CORP

(22)Date of filing : 31.03.1998

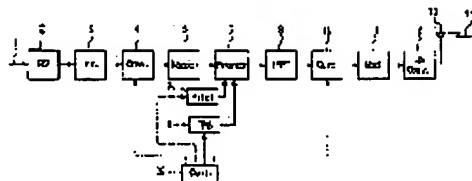
(72)Inventor : IKEDA YASUNARI
SHIROTA NORIHISA

(54) OFDM TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an OFDM transmission system which optimizes information throughput and allows a receiving end to surely equalize a transmission line characteristic, while improving the transmission efficiency of an OFDM signal.

SOLUTION: A pilot signal generation circuit 7, according to a modulation system designated by a transmission control circuit 20, switches a pilot signal arrangement pattern scattered and inserted into a transmission signal, depending on the guard interval length of an OFDM signal to be transmitted. In such a case, the number of insertion of pilot signals is reduced in a transmission mode, in which a guard interval is short and a pilot signal arrangement pattern that increases the number of insertion of pilot signals is used in a transmission mode in which a guard interval is long.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.11.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平11-284597

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	Z
H 0 4 L 27/00		H 0 4 L 27/00	Z

審査請求 有 請求項の数9 OL (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平10-86645	(71)出願人	395017298 株式会社次世代デジタルテレビジョン放送 システム研究所 東京都港区赤坂5丁目2番8号
(22)出願日	平成10年(1998)3月31日	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(72)発明者	池田 康成 東京都港区赤坂5丁目2番8号 株式会社 次世代デジタルテレビジョン放送システム 研究所内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

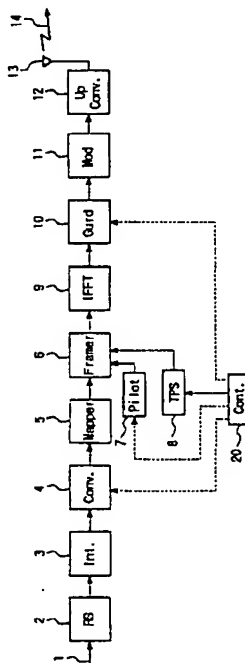
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 OFDM伝送方式

(57)【要約】

【課題】 情報のスループットを最適にすることができ、OFDM信号の伝送効率を向上させつつ、受信側で伝送路特性を確実に等化することのできるOFDM伝送方式を提供する。

【解決手段】 送信制御回路20で指定される変調方式に従い、パイロット信号発生回路7では、送信するOFDM信号のガードインターバルの長さ依存して、送信信号の中に散在して挿入したパイロット信号配置パターンを切り替える。この場合、ガードインターバルの短い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を少なくし、ガードインターバルの長い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を多くしたパイロット信号配置パターンを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信するOFDM（直交周波数分割多重）信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入するパイロット信号の配置パターンを切り替えるようにしたことを特徴とするOFDM伝送方式。

【請求項2】 前記パイロット信号の配置パターンは、前記ガードインターバルの短い伝送モードの時は前記パイロット信号の挿入数を少なくし、前記ガードインターバルの長い伝送モードの時は前記パイロット信号の挿入数を多くするようにしたことを特徴とする請求項1に記載のOFDM伝送方式。

【請求項3】 前記パイロット信号として使用する搬送波の数を、送信するOFDM信号の有効信号に対するガードインターバルの長さの比よりも多くするようにしたことを特徴とする請求項1に記載のOFDM伝送方式。

【請求項4】 前記パイロット信号を複数のOFDMシンボルで伝送することを特徴とする請求項3に記載のOFDM伝送方式。

【請求項5】 送信するOFDM（直交周波数分割多重）信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入されるパイロット信号の配置パターンが切り替わる時、受信側でパイロット信号として用いられる搬送波を選択してパイロット信号を抽出し、このパイロット信号から伝送路特性を推定して受信OFDM搬送波の振幅及び位相を補正することを特徴とするOFDM伝送方式の伝送路等化方式。

【請求項6】 前記伝送路推定は、受信したOFDM信号のパイロット信号として用いられる搬送波の選択にデジタルフィルタを用い、その搬送波数に依存して前記デジタルフィルタの通過帯域幅を切り替えて行うことを特徴とする請求項5に記載のOFDM伝送方式の伝送路等化方式。

【請求項7】 前記デジタルフィルタの通過帯域幅は、受信OFDM信号中のパイロット信号数に依存することを特徴とする請求項5または6に記載のOFDM伝送方式の伝送路等化方式。

【請求項8】 送信するOFDM（直交周波数分割多重）信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入するパイロット信号の配置パターンを選択的に設定するパイロット配置パターン設定手段と、この手段で設定された配置パターンで前記OFDM信号にパイロット信号を挿入するパイロット挿入手段とを具備し、前記パイロット配置パターン設定手段は、前記ガードインターバルの短い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を少なくし、前記ガードインターバルの長い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を多くするようにしたことを特徴とするOFDM送信装置。

【請求項9】 伝送されるOFDM（直交周波数分割多重）信号の中にガードインターバルの長さに依存して散在して挿入されるパイロット信号の配置パターンが切り替わる時、

前記OFDM信号の受信出力から前記パイロット信号として用いられる搬送波を選択してパイロット信号を抽出するパイロット信号抽出手段と、この手段で抽出されたパイロット信号から伝送路特性を推定する伝送路特性推定手段と、この手段で推定された伝送路特性に基づいて受信OFDM搬送波の振幅及び位相を補正する補正手段とを具備することを特徴とするOFDM受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、OFDM（直交周波数分割多重：Orthogonal Frequency Division Multiplex）伝送信号中にパイロット信号を散在させ、このパイロット信号の振幅や位相を受信側にて監視することで伝送路の特性が把握できるようにしたOFDM伝送方式に関する。

【0002】

【従来の技術】近時、地上波を用いたデジタル放送の伝送方式として、OFDM（直交周波数分割多重）伝送方式が注目されている。このOFDM伝送方式を用いたサービスとして、既に欧州においてEureka 147 DAB方式を用いたラジオ放送サービスが既に開始されている。また、テレビジョン（以下、TV）放送サービスに関しても、欧州において既にDVB-T方式が開発されており、ITU-Rにおいても標準化勧告されている。

【0003】既にサービスが始まっている上述のEureka 147 DAB方式では、主たるサービスとしては移動体音声放送を前提にしている。このため、OFDMの各搬送波には $\pi/4$ オフセット差動QPSKを用いている。これは、移動体を前提にしているためにフェーディングに対して耐性を持っていることが必要な条件になること、振幅方向に情報を持たず、また絶対位相を再生する必要もないことなどの理由によると考えられる。

【0004】一方、テレビジョン信号（以下、TV）の伝送では、音声を対象とした放送サービスとは異なり、移動体への対応はそれほど大きな必要性が無いかわりに、情報量の大きなビデオ情報をも送る必要が有る。このことから、高い伝送速度が求められる。すなわち、移動体音声サービスでは劣悪な環境下でも信頼性の高い伝送が求められ、一方、TVサービスでは高速伝送サービスが求められている。

【0005】このような背景から、TVサービスを前提にした上述のDVB-T方式では、OFDMの各搬送波の変調にQPSKの他に64QAMや16QAM等の変調方式を用いることが提案されている。

【0006】ところで、地上波伝送では一般にマルチパスが存在することから、受信信号の周波数特性に歪みを受けることになり、如何にこのマルチパスの影響を除去するかが大きな課題となる。OFDM方式ではガードインターバルと称する信号のレプリカを付加した送信信号を作り、このガードインターバルより短いマルチパスに関しては、受信側で適切な信号処理を施すことにより、マルチパスの影響を除去することが可能であるといわれている。

【0007】各搬送波の変調方式にQAM系の変調を用いるDVB-T方式のようなOFDM伝送方式では、各搬送波毎にその振幅や位相が送信側のそれと異なり、このマルチパスによる歪みを受けた信号を送信側の信号と等しくするように補正する、いわゆる等化が必要である。OFDM伝送方式では、受信側でFFT（高速フーリエ変換）回路を用いてOFDM復調を行うため、伝送信号中にパイロット信号を散在させておく。すなわち、このパイロット信号の振幅や位相を受信側にて監視することで伝送路の特性を把握し、等化器により、推定した伝送路の特性で受信信号を補正することができる。

【0008】現在提案されているDVB-T方式では、パイロット信号パターンとして、図7（a）に示すようなパターンが挿入されている。すなわち、一つのOFDMシンボルにおいて12本の搬送波に対して1本の割合でパイロット用の搬送波信号を挿入し、さらにOFDMシンボル毎にパイロット用の搬送波信号の挿入位置を3搬送波づつシフトするようにしている。

【0009】この図7（a）に示した時間方向と周波数方向に離散的に配列されたパイロット信号を2次元フーリエ変換してその標準化格子点の構造を調べ、伝送帯域幅を調べると、図7（b）に示すようになる（図7において、 f_0 はOFDMシンボルの有効時間、 f_g はガードインターバル長を表す）。この図より、伝送路に時間方向の変動が無い場合の伝送帯域幅は、3本分の搬送波間隔に相当する時間以内であることがわかる。すなわち、伝送帯域幅は、OFDMシンボルの有効時間（ガードインターバルを除いたOFDMシンボル継続時間）の $1/3f_0$ である。このことは、DVB-T方式のパイロット信号パターンでは、OFDM有効シンボル長の $1/3f_0$ までのマルチパスに起因する受信伝送特性を検出できることを意味している。

【0010】ところで、DVB-T方式では、有効シンボル長に対するガードインターバル長の比として、 $1/4$ 、 $1/8$ 、 $1/16$ 、 $1/32$ の4種類が定義されている。例えば、英国においてはガードインターバル長として $1/32$ の伝送モードが用いられると言われているが、この場合、たとえOFDM有効シンボル長の $1/3f_0$ までのマルチパスに起因する受信伝送特性を検出しても、OFDM信号自体がOFDM有効シンボル長の $1/32f_0$ までのマルチパスにしか対応できず、伝送路

の特性を等化することができない。このような場合、図7（a）に示したように多数のパイロット信号を伝送しても意味を持たないことになり、かえって情報のスループットを低下させてしまうことになる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来のOFDM伝送方式では、伝送信号中のパイロット搬送波数について有効シンボル長に対するガードインターバル長の比を考慮しておらず、その比が大きい伝送モードでは必要以上にパイロット搬送波が存在することになり、情報のスループットを低下させている。

【0012】本発明は、上記の問題を解決し、情報のスループットを最適にすることができ、OFDM信号の伝送効率を向上させつつ、受信側で伝送路特性を確実に等化することのできるOFDM伝送方式を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明に係るOFDM伝送方式は、送信するOFDM（直交周波数分割多重）信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入するパイロット信号の配置パターンを切り替えるようにしたことを特徴とする。

【0014】この場合、前記パイロット信号の配置パターンは、前記ガードインターバルの短い伝送モードの時は前記パイロット信号の挿入数を少なくし、前記ガードインターバルの長い伝送モードの時は前記パイロット信号の挿入数を多くする。

【0015】また、前記パイロット信号として使用する搬送波の数を、送信するOFDM信号の有効信号に対するガードインターバルの長さの比よりも多くする。

【0016】さらに、前記パイロット信号は複数のOFDMシンボルで伝送する。

【0017】本発明に係るOFDM伝送方式の伝送路等化方式は、送信するOFDM信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入されるパイロット信号の配置パターンが切り替わるとき、受信側でパイロット信号として用いられる搬送波を選択してパイロット信号を抽出し、このパイロット信号から伝送路特性を推定して受信OFDM搬送波の振幅及び位相を補正することを特徴とする。

【0018】この場合、前記伝送路推定は、受信したOFDM信号のパイロット信号として用いられる搬送波の選択にデジタルフィルタを用い、その搬送波数に依存して前記デジタルフィルタの通過帯域幅を切り替えて行う。

【0019】また、前記デジタルフィルタの通過帯域幅は、受信OFDM信号中のパイロット信号数に依存するようにする。

【0020】本発明に係るOFDM送信装置は、送信す

るOFDM信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入するパイロット信号の配置パターンを選択的に設定するパイロット配置パターン設定手段と、この手段で設定された配置パターンで前記OFDM信号にパイロット信号を挿入するパイロット挿入手段とを具備し、前記パイロット配置パターン設定手段は、前記ガードインターバルの短い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を少なくし、前記ガードインターバルの長い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を多くするようにしたことを特徴とする。

【0021】本発明に係るOFDM受信装置は、伝送されるOFDM信号の中にガードインターバルの長さに依存して散在して挿入されるパイロット信号の配置パターンが切り替わるとき、前記OFDM信号の受信出力から前記パイロット信号として用いられる搬送波を選択してパイロット信号を抽出するパイロット信号抽出手段と、この手段で抽出されたパイロット信号から伝送路特性を推定する伝送路特性推定手段と、この手段で推定された伝送路特性に基づいて受信OFDM搬送波の振幅及び位相を補正する補正手段とを具備することを特徴とする。

【0022】すなわち、本発明では、送信するOFDM信号のガードインターバルの長さに依存して、送信信号の中に散在して挿入したパイロット信号配置パターンを切り替え、ガードインターバルの短い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を少なくし、ガードインターバルの長い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を多くしたパイロット信号配置パターンを用い、OFDM信号を伝送する。

【0023】このようにすれば、従来のDVB-T規格のように常に最大ガードインターバル時の伝送特性を推定できるだけのパイロット信号を固定的に伝送せずに、ガードインターバルの長さに依存して伝送するパイロット信号数が増減するようにしたので、実際の伝送モード（ガードインターバル長）に合致したパイロット数となり、情報の伝送効率を向上させることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明に係るOFDM伝送方式の実施の形態を説明するに先立ち、本方式の基本的な処理内容について説明する。

【0025】まず、送信側において、送信するOFDM信号のガードインターバルに依存して、送信信号の中に散在して挿入したパイロット信号配置パターンを切り替え、ガードインターバルの短い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を少なくし、ガードインターバルの長い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を多くしたパイロット信号配置パターンを用い、OFDM信号を伝送する。

【0026】DVB-Tを例にとると、ガードインターバルが有効シンボルの $1/8f_0$ であるときは、例えば図5(a)に示すようにパイロット信号を配置して、図

5(b)に示すように標本化格子点のT軸方向の間隔を有効シンボルの $1/6f_0$ とする。また、ガードインターバルが有効シンボルの $1/16f_0$ のときには、例えば図6(a)に示すようにパイロット信号を配置し、図6(b)に示すように標本化格子点のT軸方向の間隔を有効シンボルの $1/12f_0$ とする。

【0027】このように構成すれば、従来のDVB-T規格のように常に最大ガードインターバル時の伝送特性を推定できるだけのパイロット信号を配置して固定的に伝送するようなことはせずに、ガードインターバルに依存して伝送されるパイロット信号数を増減し、実際の伝送モード（ガードインターバル長）に合致したパイロット数としているので、情報の伝送効率を向上させることができる。

【0028】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0029】図1は本発明に係るOFDM伝送方式を実現するOFDM送信装置の構成を示すものである。図1において、情報入力1はMPEG(motion picture expertgroup)のトランスポート・ストリームになっている場合が一般的であり、またPN系列を用いたランダム化回路にて系列がランダム化されていることもある。このような情報入力1がRS符号化回路(RS)2に供給される。RS符号化回路2ではリードソロモン符号化を行う。DVBではこのリードソロモン符号化回路として、一般的に188バイトのトランスポートバケットに16バイトのバリティ符号を付加したRS(204, 188)符号が用いられている。

【0030】RS符号化回路2にてリードソロモン符号化された情報は、インターリーブ回路(Int.)3にてインターリーブが施される。すなわち、リードソロモン符号を後段の畳み込み符号と連接して用いるとき、受信装置側で畳み込み復号後の残留誤りがバースト性になる性質がある。そこで、上記のようにインターリーブを施すことで、受信装置側にて残留誤りが分散した状態でリードソロモン復号行われるようにしている。これにより、総合的な誤り訂正能力の向上を図ることができる。

【0031】インターリーブ回路3の出力は畳み込み符号化回路(Conv.)4に供給されて、畳み込み符号化される。畳み込み符号化された信号はさらに信号点割り当て回路(Mapper)5に供給され、OFDM信号の各搬送波の変調信号点の割り当てが行われる。信号点割り当て回路5の出力はフレーム構成回路(Framer)6に供給される。

【0032】このフレーム構成回路6は、さらにパイロット信号発生回路(Pilot)7や伝送制御信号発生回路(TPS)8からの信号を入力し、伝送フレームを構成する。この様に構成された伝送フレームは、高速フーリエ逆変換回路(IFFT)9にてフーリエ逆変換され、さらにガードインターバル付加回路(Guard)1

0によって所定の長さの信号レプリカがガードインターバルとして付加され、これによってOFDM信号が生成される。このベースバンド領域のOFDM信号は直交変調回路(Mod)11にて直交変調され、さらには周波数変換回路(Up Conv.)12にて伝送するRF周波数に変換され、送信アンテナ13より送信RF出力14として送出される。

【0033】また、送信制御回路(Cont.)20では、畳み込み符号の符号化率や信号点割り当て回路にどのような搬送波変調方式を用いるのか等の制御を行い、この情報をパイロット信号発生回路7及び伝送制御信号発生回路8に供給している。従来では、パイロット信号を固定的に配置していたために、パイロット信号発生回路は送信制御回路からの制御は受けていなかったが、本発明ではパイロット信号発生回路7を送信制御回路20によって制御して、ガードインターバル長に依存して予め決められたパイロット信号の配置に変えるようにしている。

【0034】この場合、パイロット信号の配置パターンは、ガードインターバルの短い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を少なくし、ガードインターバルの長い伝送モードの時はパイロット信号の挿入数を多くする。また、パイロット信号として使用する搬送波の数を、送信するOFDM信号の有効信号に対するガードインターバルの長さの比よりも多くする。さらに、パイロット信号は複数のOFDMシンボルで伝送する。

【0035】図2は上記OFDM送信装置に対応するOFDM受信装置の構成を示すものである。図2において、送信局より送出されてきたRF信号14は受信アンテナ51で捕捉され、チューナー(Tu)52に供給される。チューナー52は希望のRF信号を所定の中間周波数に変換するもので、その変換出力は直交復調回路(Dem)53に供給される。

【0036】この直交復調回路53は中間周波数に変換された受信信号を局部発振回路55からの局部発振信号により直交復調するもので、この出力は搬送波再生回路(CR)54に供給される。この搬送波再生回路54は直交復調出力から搬送波の周波数や位相誤差を検出するもので、この誤差出力は発振周波数を制御信号として局部発振回路55に供給される。すなわち、搬送波再生回路54、局部発振回路55は、直交復調回路53に対して帰還ループを構成している。

【0037】また、上記直交復調回路53の出力は、高速フーリエ変換回路(FFT)56にも供給されOFDM復調される。高速フーリエ変換回路56を正しく動作するためには、その変換タイミングを制御する必要がある。そこで、窓同期回路(Win)57では、例えばOFDM信号のガードインターバル相関を用いて変換開始タイミング検出し、高速フーリエ変換回路56を制御している。

【0038】高速フーリエ変換回路56の出力はクロック再生回路(BTR)58にも供給される。このクロック再生回路58は、クロック発振回路59の発振誤差信号を検出し、この誤差出力をクロック発振回路59に帰還して、クロック発振周波数を制御している。

【0039】また、高速フーリエ変換回路56の出力は伝送制御信号復号回路(TPS: Transfer Parameter Signal)60にも供給される。この復号回路60は、伝送されている信号のガードインターバルや変調方式、符号化率等の伝送制御信号を復号し、この復号出力を用いて受信装置の各部を制御する。

【0040】さらに高速フーリエ変換回路56の出力は等化回路(EQ)61に供給される。この等化回路61は、図3に示すように、伝送路特性推定フィルタ(FIL)611と除算回路(DIV)612から構成されている。伝送路特性推定フィルタ611では信号中に散在するパイロット信号から伝送路での伝送特性を推定し、除算回路612では伝送路特性推定フィルタ611の結果を用いて受信信号の伝送特性を補正する。

【0041】補正された受信信号はビタビ復号器(Vitabi)62にてビタビアルゴリズムに基づいて復号され、デインターリーブ回路(deint.)でインターリーブが施された後、RS復号化回路(RS)64にてリードソロモン復号化がなされ、これによって情報出力65が得られる。

【0042】上記構成において、以下に従来のDVB-Tとの比較について説明する。

【0043】例えば、従来のDVB-T信号ではパターンが固定されたパイロット信号であったので、等化回路の内部にて伝送路を推定するフィルタは固定フィルタで対応することができたが、本発明のようにパイロット信号の配置パターンが変わる送信信号を受信するには、先に説明したようにパイロット信号自体の伝送帯域幅が変化するので、フィルタの帯域幅をパイロット信号の帯域幅に整合させる必要がある。そこで、等化回路61では、伝送制御信号復号回路60からの制御信号に基づき伝送路特性推定フィルタ611を制御する構成となっている。

【0044】伝送路特性推定フィルタ611は、OFDM信号に散在するパイロット周波数の振幅及び位相から、OFDM信号の各搬送波の振幅及び位相を推定するフィルタであり、補間フィルタの一種と考えられる。

【0045】但し、送信信号のパイロット信号パターンが図5(a)の例の場合は、そのスペクトラム構造から6倍オーバーサンプリングのデジタルフィルタとしてフィルタ611を構成する。このようにパイロット信号の伝送帯域を帯域制限することによってOFDM信号の各搬送波の振幅及び位相を推定することができる。例えば、受信側でのFFTの開始位相をガードインターバルの中央に設定したとすると、伝送路特性推定フィルタ6

11は図4に示すような特性になる。また、図6(a)の例の場合は、12倍オーバーサンプリングのデジタルフィルタとして通過帯域幅を図4のさらに半分にして構成する。

【0046】このように、本発明では、送信側でのパイロット信号の構造に依存して受信側での伝送路特性推定フィルタ611の通過帯域幅を変える必要がある。しかしながら、パイロット信号の構造とガードインターバル長は前述の送信側にて説明したように対応しているため、受信側では伝送制御信号によって伝送されるガード

インターバル情報を認識することでパイロット信号パターンを認識でき、フィルタ帯域幅を制御することができる。

【0047】したがって、上記実施形態の構成によれば、送信側ではガードインターバルの長さに依存して伝送信号中のパイロット搬送波数を制御するので、伝送モードに応じてパイロット数を設定できる。その結果、従来固定的にパイロット信号として割り当てられていた搬送波にも情報をのせることができるようになり、情報のスループットを最適にすることで伝送速度の向上を期待

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、伝送モードで規定される有効シンボル長に対するガードインターバル長の比に合わせて伝送信号中のパイロット搬送波数を可変して情報のスループットを最適にすることができ、OFDM信号の伝送効率を向上させつつ、受信側で伝送路特性を確実に等化することのできるOFDM伝送方式を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るOFDM伝送方式の一実施形態*

*としてOFDM送信装置の構成を示すブロック回路図。

【図2】 同実施形態のOFDM受信装置の構成を示すブロック回路図。

【図3】 図2の等化回路の具体的な構成を示すブロック回路図。

【図4】 図3の等化回路に用いられる伝送路特性推定フィルタの特性例を示すタイミング図。

【図5】 本発明に係るOFDM伝送方式における1/8ガードインターバル時のパイロット信号配置例とそのフーリエ変換結果を示す図。

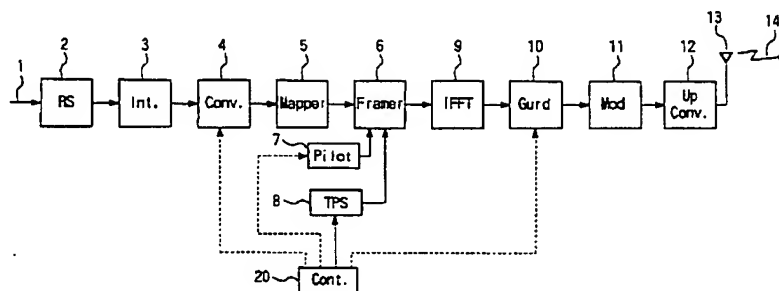
【図6】 本発明に係るOFDM伝送方式における1/16ガードインターバル時のパイロット信号配置例とそのフーリエ変換結果を示す図。

【図7】 従来のDVB-Tにて採用されているパイロット信号配置とそのフーリエ変換結果を示す図。

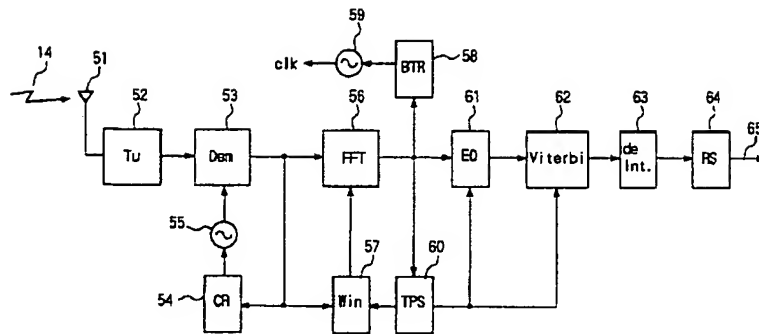
【符号の説明】

1…情報入力、2…RS符号化回路、3…インターリーブ回路、4…畳み込み符号化回路、5…信号点割り当て回路、6…フレーム構成回路、7…パイロット信号発生回路、8…伝送制御信号発生回路、9…高速フーリエ逆変換回路、10…ガードインターバル付加回路、11…直交変調回路、12…周波数変換回路、13…送信アンテナ、14…送信出力信号、20…送信制御回路、14…送信RF信号、51…受信アンテナ、52…チューナー、53…直交復調回路、54…搬送波再生回路、55…局部発振回路、56…高速フーリエ変換回路、57…窓同期回路、58…クロック再生回路、59…クロック発振回路、60…伝送制御信号復号回路、61…等化回路、62…ビタビ復号回路、63…デインターリーブ回路、64…RS復号回路、65…受信復号系列。

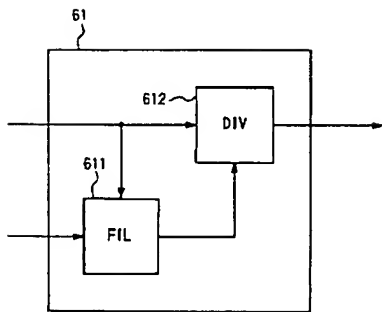
【図1】



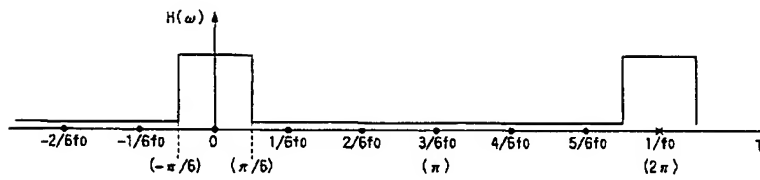
【図2】



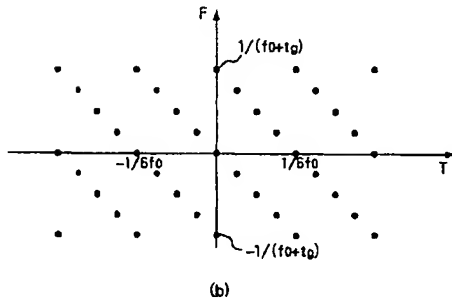
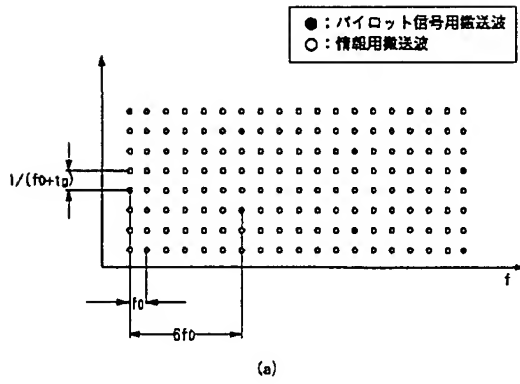
【図3】



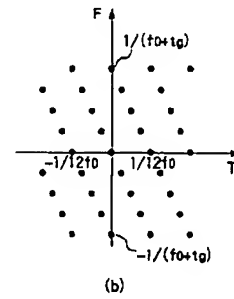
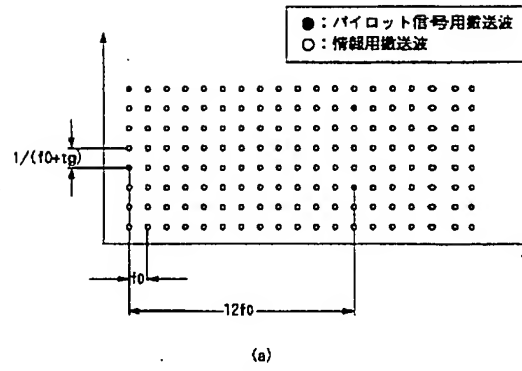
【図4】



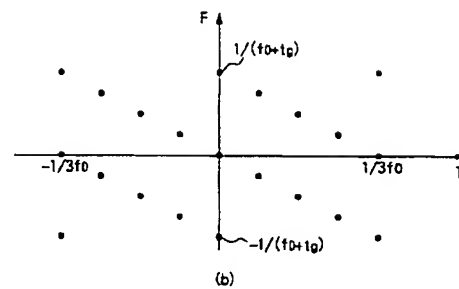
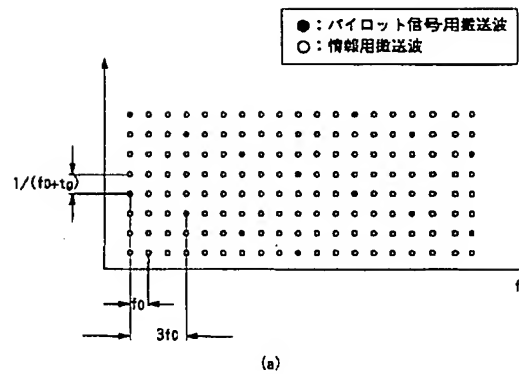
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 代田 典久
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内